

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-262759

(43)Date of publication of application : 07.10.1997

1)Int.Cl.

B24B 37/04
H01L 21/304

1)Application number : 08-074501

(71)Applicant : NAOETSU SEIMITSU KAKO KK

2)Date of filing : 28.03.1996

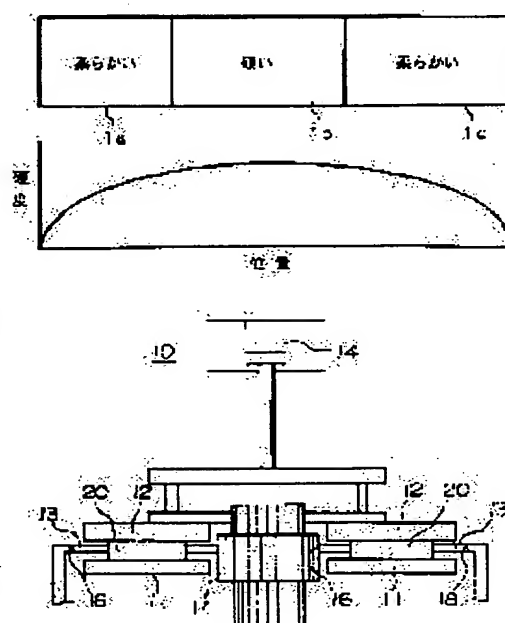
(72)Inventor : TANAKA TOMOAKI
NISHIMAKI NOBUYUKI
SEKIKAWA SHOHEI

1) SURFACE PROCESSING DEVICE

7)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To achieve flattening of a sheet by a method wherein hardness of a surface plate is changed according to the position in radial direction of the surface plate and the surface of the surface plate maintained approximately in a flat state, in a device to apply surface machining, such as polishing, on the sheet by pressing the sheet on the surface plate.

SOLUTION: In such a way that when lapping is applied on the surface of a semiconductor wafer 20, a lower surface plate 11, an upper surface plate 12, and a carrier 13 are rotationally driven and the semiconductor wafer 20 rotated as it is removed, surface machining is applied on the two surface of the semiconductor wafer 20. In this case, when surface machining is applied on the semiconductor wafer 20 larger than the carrier 13, the intermediate part in a radial direction of the lower surface plate 11 is added to be seriously worn compared with the inner peripheral part and an outer peripheral part thereof. In which case, the surface plates 1 (11, 12) have an inner peripheral part 1a formed of a soft material, an intermediate part 1b formed of a rigid material, and an outer peripheral part 1c formed of a soft material and hardness is continuously changed. This constitution maintains the surface of the surface plate 1 approximately in a flat state and improves flattening of the semiconductor wafer 20.



GAL STATUS

ate of request for examination]

17.12.2002

ate of sending the examiner's decision of rejection]

ind of final disposal of application other than the
aminer's decision of rejection or application converted
gistration]

ate of final disposal for application]

atent number]

ate of registration]

umber of appeal against examiner's decision of
jection]

NOTICES *

Japanese Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

AIMS

claim(s)]

claim 1] Field processing equipment characterized by pushing sheet metal against a surface plate, changing the degree of hardness of this surface plate according to the radial location of said surface plate in the field processing equipment which performs field processing of grinding, polish, etc. to this sheet metal, and making it maintain the front face of this face plate almost evenly.

claim 2] Field processing equipment characterized by pushing sheet metal against a surface plate, operating according to the wear condition of said surface plate in the field processing equipment which performs field processing of grinding, polish, etc. to this sheet metal, and having a flattening means to maintain the front face of said surface plate almost evenly.

claim 3] It is field processing equipment according to claim 2 which said surface plate is constituted by two or more division blocks, and at least one of the division blocks of this plurality has become a movable block in the radial direction, and is characterized by constituting said flattening means so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly by moving this movable block.

claim 4] It is field processing equipment according to claim 2 characterized by being constituted so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly by the faceplate of said surface plate being constituted free of pinch-and-swell, and ***** being prepared behind this faceplate, and said flattening means' carrying out the feeding and discarding of the pressure flow object to this ***** , and carrying out pinch-and-swell [of said faceplate].

claim 5] It is field processing equipment according to claim 2 characterized by for the faceplate of said surface plate superimposing two or more metals with which coefficients of thermal expansion differ, and constituting it, and constituting said flattening means so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly by the temperature control of said surface plate.

claim 6] It is field processing equipment according to claim 2 which the faceplate of said surface plate is constituted free of pinch-and-swell, and is characterized by constituting said flattening means so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly by carrying out pinch-and-swell [of said faceplate] with a piezo electric crystal.

claim 7] It is field processing equipment according to claim 2 which the faceplate of said surface plate is constituted free of pinch-and-swell, and is characterized by constituting said flattening means so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly by carrying out pinch-and-swell [of said faceplate] with an electromagnet.

claim 8] Field processing equipment characterized by putting sheet metal between a top board and a lower lapping plate, and for the front face of either said top board and said lower lapping plate deforming according to the wear condition of the front face of another side in the field processing equipment which performs field processing of grinding, polish, etc. to both sides of this sheet metal, and being constituted so that the front faces of said top board and said lower lapping plate may serve as a complementary configuration.

translation done.]

NOTICES *

pan Patent Office is not responsible for any
 nages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

n the drawings, any words are not translated.

TAILED DESCRIPTION

etailed Description of the Invention]

001]

eld of the Invention] This invention relates to the field processing equipment used in order to perform grinding
 ***** is included) of sheet metal, polish, etc.

002]

escription of the Prior Art] the field of the former and a semiconductor wafer -- grinding -- that is, in carrying out lap
 processing, vacuum adsorption of one side (the 1st page) of a semiconductor wafer is carried out at a maintenance plate
 supporting structure), for example -- making -- said maintenance plate -- a semiconductor wafer -- on the other hand
 e 2nd page) -- a surface plate -- pushing -- the -- grinding of the 2nd page is carried out evenly. moreover, in carrying
 lap processing not only of one side of a semiconductor wafer but both sides, it carries out vacuum adsorption of the
 1 page of a semiconductor wafer after the grinding of the 2nd page at a maintenance plate (supporting structure) --
 king -- said maintenance plate -- the 1st page of a semiconductor wafer -- a surface plate -- pushing -- the -- grinding
 the 1st page is carried out evenly.

003] Moreover, as other approaches, how to carry out lap processing of both sides of a semiconductor wafer at an
 ce machine is also learned. This approach puts a semiconductor wafer between a lower lapping plate and a top board,
 es relative motion between a semiconductor wafer, a lower lapping plate, and a top board, and carries out grinding of
 h sides to an once machine while it makes a semiconductor wafer hold on the carrier of thin meat rather than that
 niconductor wafer.

004]

oblem(s) to be Solved by the Invention] However, as it is the above, when carrying out grinding of the
 niconductor wafer, the following problems arise. When grinding of many semiconductor wafers is carried out with
 same grinding attachment, wear of the specific part of the front face of a surface plate progresses, and the front face
 a surface plate becomes namely, less flat. Not only the case of one side grinding or double-sided grinding (***** is
 luded) but in one side polish or double-sided polish, such a problem is produced. Moreover, when carrying out field
 ccessing of the sheet metal of not only the case of processing of a semiconductor wafer but a quartz substrate and
 ers, generally it is generated.

005] This problem is explained using drawing 9 . In addition, below, one side grinding attachment, double-sided
 nding attachment, one side polish equipment, and double-sided polish equipment are named generically, and it
 plains as "field processing equipment." In this drawing (a) and (b), the sign 10 shows field processing equipment.
 is field processing equipment 10 carries out field processing of both sides of a semiconductor wafer 20, and this field
 ccessing equipment 10 has a lower lapping plate 11 and a top board 12, and carries out field processing of the
 niconductor wafer 20 held between this lower lapping plate 11 and top board 12 at the carrier 13. When this field
 ccessing is polish, abrasive cloth is stuck on the front face of a lower lapping plate 11 and a top board 12,
 pectively. Here, the rotation drive of the lower lapping plate 11 is carried out by the lower lapping plate drive motor
 t shown), and the rotation drive of the top board 12 is carried out by the top board drive motor (not shown).
 urthermore, a top board 12 can push now against a lower lapping plate 11 the semiconductor wafer 20 which is a
 rkpiece by the predetermined pressure with cylinder equipment 14. Moreover, the carrier 13 was constituted by disc-
 e, the gear tooth 16 was formed in that periphery, and this gear tooth 16 has geared with the spur gear 17 which
 sists in the center, and the internal gear 18 which consists in the outside of a lower lapping plate 11. Either a spur
 r 17 and the internal gear 18 are connected with a carrier driving gear (not shown), and the rotation drive of the
 rier 13 is carried out by this carrier driving gear. And in this double-sided processing equipment 10, field processing
 both sides of a semiconductor wafer 20 is carried out at an once machine by making it rotate, carrying out the rotation

of a lower lapping plate 11, a top board 12, and the carrier 13, and making a semiconductor wafer 20 revolve under the sun.

06] However, if field processing of the comparatively big semiconductor wafer 20 (drawing 10 (a)) is carried out to carrier 13 Since the time amount to which the central part of a semiconductor wafer 20 ****s to a lower lapping plate 11 and a top board 12 is longer than the time amount to which a circumference part ****s to a lower lapping plate 11 and a top board 12, it is shown in the sectional view (sectional view which met X-X-ray of drawing 9) of drawing 11 -- as -- the radial interstitial segment of a lower lapping plate 11 -- among those, compared with a part for a periphery, and a periphery part, it will wear out greatly. On the other hand, if the comparatively small semiconductor wafer 20 is arranged on the periphery section of this carrier 13 and field processing is carried out to a carrier 13 as shown in drawing 10 (b), as shown in the sectional view (sectional view of a part which met X-X-ray of drawing 9) of drawing 11 (b), the inner circumference part and periphery part of a lower lapping plate 11 will be conversely worn out greatly compared with the interstitial segment of a lower lapping plate 11. In addition, although only the lower lapping plate 11 is shown here, a top board 12 is similarly worn out. Moreover, in the case of the one side processing equipment instead of double-sided processing equipment, such a problem arises only in a lower surface plate. As mentioned above, the front face of a lower lapping plate 11 becomes less flat, the display flatness of the semiconductor wafer 20 which workpiece will deteriorate. Therefore, although DRESS of the surface plate needed to be carried out periodically, he needed to be excused from field processing equipment between the DRESS, and there was a problem in respect of an grinding ratio.

07] This invention was made in view of this trouble, and aims at offering the suitable field processing equipment for sheet flattening of sheet metal.

08] Means for Solving the Problem] Field processing equipment according to claim 1 is characterized by pushing sheet metal against a surface plate, changing the degree of hardness of this surface plate according to the radial location of said surface plate in the field processing equipment which performs field processing of grinding, polish, etc. to this sheet metal, and making it maintain the front face of this surface plate almost evenly. In this case, a degree of hardness may be gradually changed as it dies to the method of the outside of radial, and a degree of hardness may be gradually changed as it dies to the method of the outside of radial. According to this field processing equipment, wear of a surface plate is equalized, and sheet metal will be pressed by the surface plate by the homogeneity pressure always, and can make the processed field of sheet metal high display flatness.

09] Field processing equipment according to claim 2 is characterized by pushing sheet metal against a surface plate, grinding according to the wear condition of said surface plate in the field processing equipment which performs field processing of grinding, polish, etc. to this sheet metal, and having a flattening means to maintain the front face of said surface plate almost evenly. According to this field processing equipment, even when the surface plate has been locally worn out, the front face of a surface plate can be recovered almost evenly by actuation of a flattening means. Consequently, sheet metal can be pressed by the homogeneity pressure to a surface plate always, and the processed field of sheet metal can be made into high display flatness.

10] Field processing equipment according to claim 3 is set to field processing equipment according to claim 2. Said surface plate is constituted by two or more division blocks, and at least one of the division blocks of this plurality has become a movable block in the vertical direction. Said flattening means By moving this movable block, it is characterized by being constituted so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly. According to this field processing equipment, even when the surface plate has been locally worn out, the front face of a surface plate can be recovered almost evenly by migration of a movable block. Consequently, sheet metal can be pressed by the homogeneity pressure to a surface plate always, and the processed field of sheet metal can be made into high display flatness.

11] It is characterized by being constituted so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly by being constituted by the faceplate of said surface plate free [pinch-and-swell] in field processing equipment according to claim 2, and, as for field processing equipment according to claim 4, ***** being prepared behind this faceplate, and said flattening means' carrying out the feeding and discarding of the pressure flow object to this ***** , and carrying out pinch-and-swell [of said faceplate]. According to this field processing equipment, even when the surface plate has been locally worn out, the front face of a surface plate can be recovered almost evenly according to pinch-and-swell [of the faceplate by the feeding and discarding of a pressure flow object]. Consequently, sheet metal can be pressed by the homogeneity pressure to a surface plate always, and the processed field of sheet metal can be made into high display flatness.

12] It is characterized by for field processing equipment according to claim 5 superimposing two or more different

tals of a coefficient of thermal expansion in field processing equipment according to claim 2, and constituting the faceplate of said surface plate, and constituting said flattening means so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly by the temperature control of said surface plate. According to this field processing equipment, even when the surface plate has been locally worn out, the front face of a surface plate can be recovered almost evenly according to pinch-and-swell [of the faceplate by the temperature control of a surface plate]. Consequently, sheet metal can be pressed by the homogeneity pressure to a surface plate always, and the processed field of sheet metal can be made into high display flatness.

[13] Field processing equipment according to claim 6 is constituted by the faceplate of said surface plate free [pinch-and-swell] in field processing equipment according to claim 2, and it is characterized by constituting said flattening means so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly by carrying out pinch-and-swell [of the faceplate] with a piezo electric crystal. According to this field processing equipment, even when the surface plate has been locally worn out, the front face of a surface plate can be recovered almost evenly according to pinch-and-swell [of the faceplate by actuation of a piezo electric crystal]. Consequently, sheet metal can be pressed by the homogeneity pressure to a surface plate always, and the processed field of sheet metal can be made into high display flatness.

[14] Field processing equipment according to claim 7 is constituted by the faceplate of said surface plate free [pinch-and-swell] in field processing equipment according to claim 2, and it is characterized by constituting said flattening means so that the front face of said surface plate may be maintained almost evenly by carrying out pinch-and-swell [of the faceplate] with an electromagnet. According to this field processing equipment, even when the surface plate has been locally worn out, the front face of a surface plate can be recovered almost evenly according to pinch-and-swell [of the faceplate by the electromagnet]. Consequently, sheet metal can be pressed by the homogeneity pressure to a surface plate always, and the processed field of sheet metal can be made into high display flatness.

[15] Field processing equipment according to claim 8 puts sheet metal between a top board and a lower lapping plate, and deforms the front face of either said top board and said lower lapping plate according to the wear condition of the front face of another side in the field processing equipment which performs field processing of grinding, polish, etc. to both sides of this sheet metal, and it is constituted so that the front faces of said top board and said lower lapping plate may serve as a complementary configuration. Since according to this field processing equipment it is constituted so that the front face of either a top board and a lower lapping plate may deform according to the wear condition of the front face of another side and the front faces of a top board and a lower lapping plate may serve as a complementary configuration, sheet metal can be pressed by the homogeneity pressure to a surface plate always, and field processing of both sides of sheet metal can be carried out in parallel. In this case, when elasticity is in sheet metal, the processed field of sheet metal can be made into high display flatness.

[16] [Embodiment of the Invention] The sectional view (the same thing as the sectional view which met X-X-ray of drawing 1 in alignment with radial [of the principal part of the field processing equipment of the 1st operation gestalt] is shown in drawing 1 (a). In this drawing, the sign 1 shows the surface plate, inner circumference partial 1a consists of the hard quality of the materials with a small that is, degree of hardness, interstitial segment 1b is the hard quality of the materials, and, as for this surface plate 1, periphery partial 1c consists of the soft quality of the materials. In addition, as shown in this drawing (b), you may make it change a degree of hardness continuously according to a radial location, although this drawing (a) shows that from which the degree of hardness is changing gradually. In addition, although the case where interstitial segment 1b of a surface plate 1 is worn more out compared with inner circumference partial 1a and periphery partial 1c is assumed here, also when wearing out more inner circumference partial 1a of a surface plate and periphery partial 1c compared with interstitial segment 1b, it can apply. In that case, what is necessary is to constitute inner circumference partial 1a and periphery partial 1c from the hard quality of the material, and just to make interstitial segment 1b from the quality of the material soft in comparison, as shown in drawing 2 (a). Moreover, as shown in this drawing (b), you may make it change a degree of hardness continuously according to a radial location, although this drawing (a) shows that from which the degree of hardness is changing gradually. Moreover, when changing the degree of hardness of a surface plate 1 with a radial location as mentioned above, you may make it change the faceplate of a surface plate 1, or a surface degree of hardness.

[17] The principal part of the field processing equipment of the 2nd operation gestalt is shown in drawing 3. The faceplate 2 of a surface plate 1 consists of this field processing equipment free [pinch-and-swell], and a faceplate 2 is fixed by bolting of a bolt 4 to a substrate 3. Although the case where the interstitial segment of a surface plate 1 is worn more out compared with an inner circumference part and a periphery part is assumed here, it can apply, also when wearing out more inner circumference parts and periphery parts compared with an interstitial segment. In that case, what is necessary is making a central part lower-** and making it just maintain the front face of a surface plate 1 almost

only, when the tip of a bolt 4 is combined with the faceplate 2 bottom with a proper means and a bolt's 4 rotates a bolt in the ***** direction to a substrate 3.

[18] The principal part of the field processing equipment of the 3rd operation gestalt is shown in drawing 4. With this field processing equipment, the faceplate 2 of a surface plate 1 is constituted free [pinch-and-swell], and carries out pinch-and-swell with the pressure of the fluid (a liquid or gas) supplied to the space between a substrate 3 and a faceplate 2. Therefore, with this field processing equipment, it has the fluid feeder (not shown) for supplying a fluid to the space. Although the case where the interstitial segment of a surface plate 1 is worn more out compared with an inner circumference part and a periphery part is assumed here, it can apply, also when wearing out more inner circumference parts and periphery parts compared with an interstitial segment. In that case, what is necessary is making more than atmospheric pressure the pressure of the fluid supplied to the space between a substrate 3 and a faceplate 2, making it just dent an interstitial segment with a vacuum pump etc.

[19] The modification of the 3rd operation gestalt is shown in drawing 5. The faceplate 2 of a surface plate 1 is constituted from this field processing equipment by movable block 2b of a large number divided into surface slot 2a. Each movable block 2b is constituted free [vertical movement], and moves up and down with the pressure of the fluid (a liquid or gas) which acts on the inferior surface of tongue of each movable block 2b. In this modification, in order to control vertical actuation of each movable block 2b according to an individual, the pressure regulator 5 is formed responding to each movable block 2b. According to this modification, by heightening the pressure of the fluid which acts on the inferior surface of tongue of each movable block 2b, each movable block 2b rises and each movable block descends by lowering the pressure of a fluid rather than an atmospheric pressure conversely.

[20] The principal part of the field processing equipment of the 4th operation gestalt is shown in drawing 6. The faceplate 2 of a surface plate 1 consists of this field processing equipment free [pinch-and-swell]. And by actuation of an electromagnet 6 installed on a substrate 3, repulsive force is made to act on the permanent magnet 7 installed in the bottom of a faceplate 2, and the interstitial segment of the faceplate 2 of a surface plate 1 is bulged. Therefore, with this field processing equipment, it has the feeder system (not shown) which supplies electric power to said electromagnet 6. Although the case where the interstitial segment of a surface plate 1 is worn more out compared with an inner circumference part and a periphery part is assumed here, it can apply, also when wearing out more inner circumference parts and periphery parts compared with an interstitial segment. In that case, what is necessary is making attraction act on a permanent magnet 7, and making it just dent an interstitial segment by actuation of an electromagnet 6.

[21] The principal part of the field processing equipment of the 5th operation gestalt is shown in drawing 7. The faceplate 2 of a surface plate 1 consists of this field processing equipment free [pinch-and-swell]. And the interstitial segment of the faceplate 2 of a surface plate 1 is bulged according to an operation of the piezo electric crystal 8 installed between a substrate 3 and a faceplate 2. Therefore, with this field processing equipment, it has the feeder system (not shown) which supplies electric power to said piezo electric crystal 8. Although the case where the interstitial segment of a surface plate 1 is worn more out compared with an inner circumference part and a periphery part is assumed here, it can apply, also when wearing out more inner circumference parts and periphery parts compared with an interstitial segment. In that case, what is necessary is making it just dent an interstitial segment by actuation of a piezo electric crystal 8.

[22] The principal part of the field processing equipment of the 6th operation gestalt is shown in drawing 8 (a). The faceplate 2 of a surface plate 1 and the substrate 3 located in the bottom of it are constituted from this field processing equipment by the metal with which coefficients of thermal expansion differ mutually. This faceplate 2 and substrate 3 are constituted by the superposition condition. Heater 9a is installed in this substrate 3 bottom, and electric supply is carried out to this heater 9a by the feeder system which is not illustrated. Moreover, cooling water tubing 9b is installed in the heater 9a bottom, and cooling water is supplied to this water pipe 9b by the cooling water feeder which is not illustrated. In addition, to do in this way and constitute a surface plate 1, it is required to divide a surface plate 1 into plurality by the circumferencial direction. According to this field processing equipment, when a surface plate 1 is warmed by heater 9a, the interstitial segment of a surface plate 1 is relatively cratered to an inner circumference part and a periphery part (this drawing (b)), and when a surface plate 1 is cooled by water pipe 9b, the interstitial segment of a surface plate 1 carries out relative load pinch-and-swell to an inner circumference part and a periphery part (this drawing (c)). Consequently, conversely, when wearing out the interstitial segment of a surface plate 1 more compared with an inner circumference part and a periphery part, when wearing out more inner circumference parts and periphery parts compared with an interstitial segment, it can use for both sides.

[23] As mentioned above, although the operation gestalt which this invention person made was explained, the formation various in the range which is not limited to this operation gestalt and does not deviate from the summary of this invention is possible for this invention.

24] For example, with said operation gestalt, although the lower surface plate 1 was explained, in the case of a double-sided processing machine, it is required to constitute an upper surface plate similarly.

25] Moreover, although said operation gestalt has explained grinding attachment and polish equipment to coincidence as "field processing equipment" Since the slot for making the front face of a surface plate 1 discharge grinding fluid in grinding attachment is formed in the shape of a grid Since there is a possibility that a blemish may be attached to a workpiece by the corner of the part divided in the slot when a faceplate 2 is bulged, it is necessary by carrying out grinding of the workpiece of an in that case comparatively hard dummy to drop the corner.

26] Furthermore, although said operation gestalt has explained the means to which flattening of the surface plate is carried out in the 2nd operation gestalt - 6th operation gestalt In the field processing equipment which puts sheet metal between a top board and a lower lapping plate, and performs field processing of grinding, polish, etc. to both sides of sheet metal The front face of either said top board and said lower lapping plate deforms according to the wear condition of the front face of another side, and it may be constituted so that the front faces of said top board and said lower lapping plate may serve as a complementary configuration. Since according to this field processing equipment it is constituted so that the front face of either a top board and a lower lapping plate may deform according to the wear condition of the front face of another side and the front faces of a top board and a lower lapping plate may serve as a complementary configuration, the forcing force of sheet metal becomes uniform and can process both sides of sheet metal in parallel. In this case, when elasticity is in sheet metal, the processed field of sheet metal serves as high display finish.

[Effect of the Invention] Since it has a flattening means to push sheet metal against a surface plate, to change the degree of hardness of this surface plate, or to operate according to the wear condition of said surface plate according to the initial location of said surface plate in the field processing equipment which performs field processing of grinding, polish, etc. to this sheet metal, and to maintain the front face of said surface plate almost evenly according to this invention, it becomes a suitable thing for high flattening of sheet metal.

[translation done.]

NOTICES *

The Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

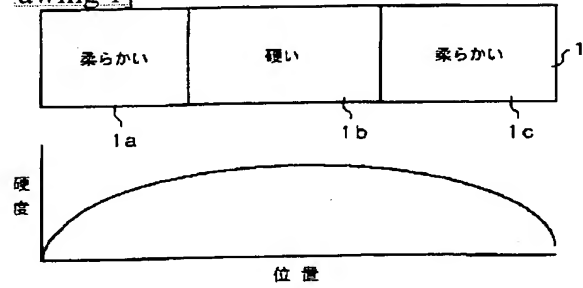
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

*** shows the word which can not be translated.

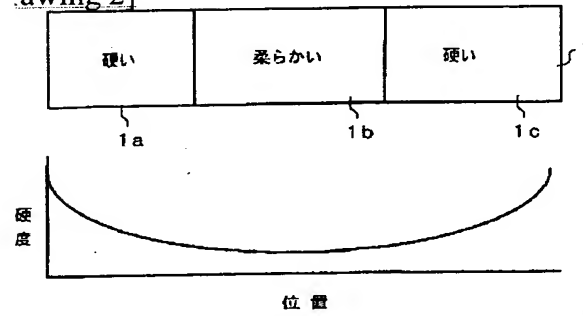
In the drawings, any words are not translated.

AWINGS

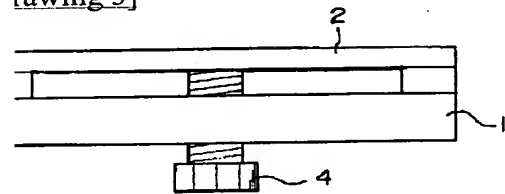
rawing 1]



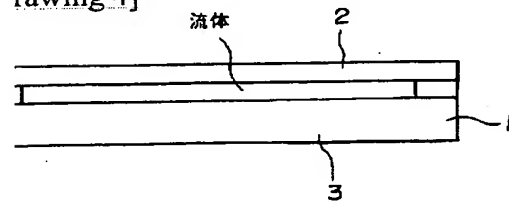
rawing 2]



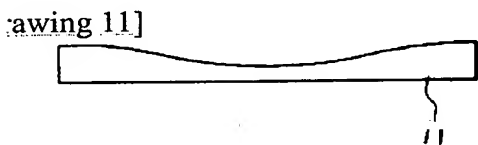
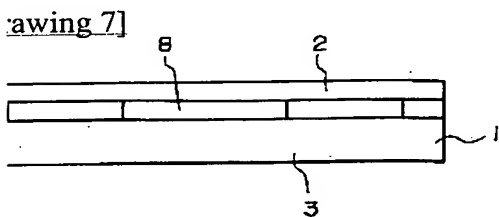
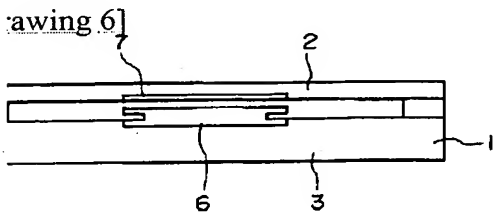
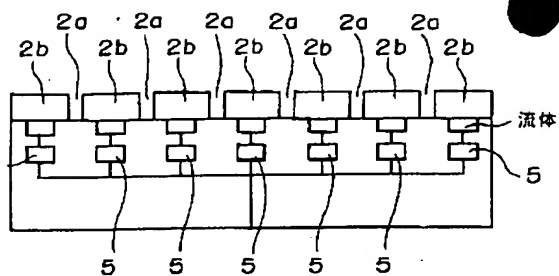
rawing 3]



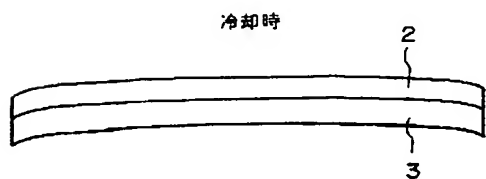
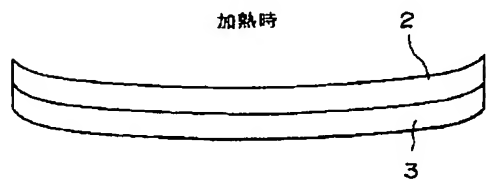
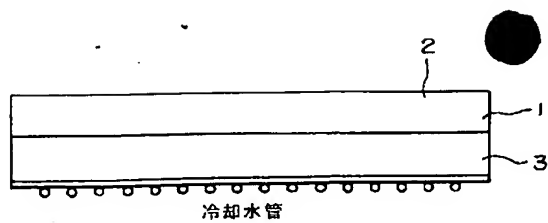
rawing 4]



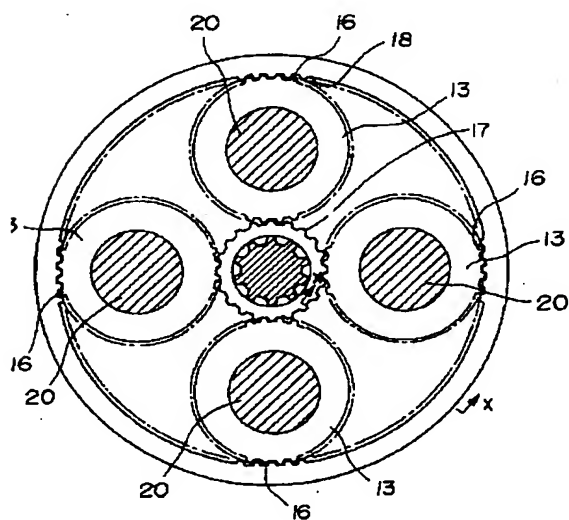
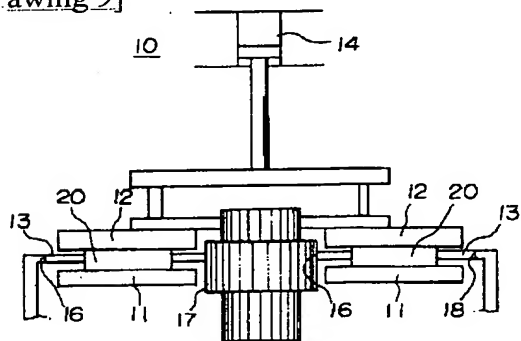
rawing 5]



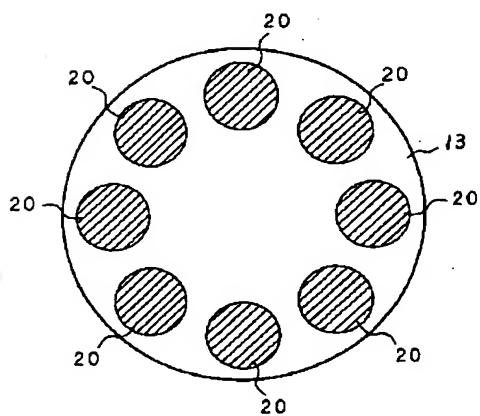
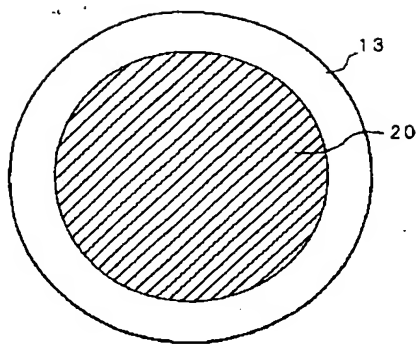
rawing 8]



rawing 9]



rawing 10]



translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-262759

(43) 公開日 平成9年(1997)10月7日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 4 B 37/04			B 2 4 B 37/04	A
H 0 1 L 21/304	3 2 1		H 0 1 L 21/304	3 2 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-74501

(22) 出願日 平成8年(1996)3月28日

(71) 出願人 592245650

直江津精密加工株式会社

新潟県中頸城郡大潟町大字波柿浜字五ヶ割
935番地1

(72) 発明者 田中 智明

新潟県中頸城郡大潟町大字波柿浜字五ヶ割
935番地1 直江津精密加工株式会社内

(72) 発明者 西巻 信幸

新潟県中頸城郡大潟町大字波柿浜字五ヶ割
935番地1 直江津精密加工株式会社内

(72) 発明者 関川 正平

新潟県中頸城郡大潟町大字波柿浜字五ヶ割
935番地1 直江津精密加工株式会社内

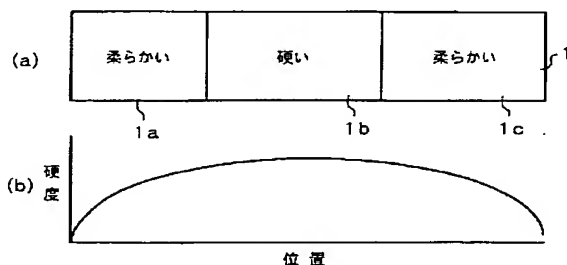
(74) 代理人 弁理士 荒船 良男 (外1名)

(54) 【発明の名称】 面加工装置

(57) 【要約】

【課題】 薄板の高平坦化に好適な面加工装置を提供する。

【解決手段】 薄板を定盤に押し付けて、該薄板に研削や研磨などの面加工を施す面加工装置において、前記定盤の半径方向位置に応じて該定盤の硬度を変えたり、前記定盤の摩耗状態に応じて作動して、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させる平坦化手段を有したりするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄板を定盤に押し付けて、該薄板に研削や研磨などの面加工を施す面加工装置において、前記定盤の半径方向位置に応じて該定盤の硬度を変えて、該定盤の表面をほぼ平坦に維持させるようにしたことを特徴とする面加工装置。

【請求項2】 薄板を定盤に押し付けて、該薄板に研削や研磨などの面加工を施す面加工装置において、前記定盤の摩耗状態に応じて作動して、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させる平坦化手段を有していることを特徴とする面加工装置。

【請求項3】 前記定盤は複数の分割ブロックによって構成され、この複数の分割ブロックのうちの少なくとも1つは上下方向に移動可能な可動ブロックとなっており、前記平坦化手段は、この可動ブロックを移動させることによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とする請求項2記載の面加工装置。

【請求項4】 前記定盤の表面板は膨縮自在に構成され、この表面板の背後には流体溜が設けられており、前記平坦化手段は、この流体溜に対して圧力流体を給排して、前記表面板を膨縮させることによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とする請求項2記載の面加工装置。

【請求項5】 前記定盤の表面板は熱膨張係数の異なる複数の金属を重畳して構成されており、前記平坦化手段は、前記定盤の温度コントロールによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とする請求項2記載の面加工装置。

【請求項6】 前記定盤の表面板は膨縮自在に構成され、前記平坦化手段は、前記表面板を圧電体により膨縮させることによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とする請求項2記載の面加工装置。

【請求項7】 前記定盤の表面板は膨縮自在に構成され、前記平坦化手段は、前記表面板を電磁石により膨縮させることによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とする請求項2記載の面加工装置。

【請求項8】 薄板を上定盤と下定盤との間で挟み込んで、該薄板の両面に研削や研磨などの面加工を施す面加工装置において、前記上定盤および前記下定盤のいずれか一方の表面が他方の表面の摩耗状態に応じて変形して、前記上定盤および前記下定盤の表面同士が相補的形状となるように構成されていることを特徴とする面加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄板の研削（軟研削を含む）や研磨などを行なうために用いられる面加工

装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体ウェーハの面を研削つまりラップ加工するにあたっては、例えば、半導体ウェーハの片面（第1面）を保持板（保持装置）に真空吸着させ、前記保持板により半導体ウェーハの他面（第2面）を定盤に押し付けて、その第2面を平坦に研削している。また、半導体ウェーハの片面のみならず、両面をラップ加工する場合には、第2面の研削後、半導体ウェーハの第2面を保持板（保持装置）に真空吸着させ、前記保持板により半導体ウェーハの第1面を定盤に押し付けて、その第1面を平坦に研削している。

【0003】また他の方法として、半導体ウェーハの両面を一度機にラップ加工する方法も知られている。この方法は、半導体ウェーハをその半導体ウェーハよりも薄肉のキャリアに保持させると共に、下定盤と上定盤との間で半導体ウェーハを挟み込み、半導体ウェーハと下定盤および上定盤との間に相対運動を与えて、両面を一度機に研削するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記のようにして、半導体ウェーハを研削する場合、下記のような問題が生じる。すなわち、同じ研削装置で多数の半導体ウェーハを研削していると、定盤の表面の特定の箇所の摩耗が進み、定盤の表面が平坦でなくなる。このような問題は片面研削や両面研削（軟研削を含む）の場合だけでなく、片面研磨や両面研磨の場合にも生じる。また、半導体ウェーハの加工の場合だけでなく、石英基板その他の薄板を面加工する場合一般に生じる。

【0005】この問題を図9を用いて説明する。なお、以下では、片面研削装置、両面研削装置、片面研磨装置および両面研磨装置を総称して「面加工装置」として説明する。同図（a）、（b）において符号10は面加工装置を示している。この面加工装置10は半導体ウェーハ20の両面を面加工するものであって、この面加工装置10は下定盤11と上定盤12を有し、この下定盤11と上定盤12との間で、キャリア13に保持された半導体ウェーハ20を面加工するようになっている。この面加工が研磨である場合には、下定盤11と上定盤12の表面にはそれぞれ研磨布が貼られる。ここで、下定盤11は下定盤駆動モータ（図示せず）によって回転駆動されるようになっており、また、上定盤12は上定盤駆動モータ（図示せず）によって回転駆動されるようになっている。さらに、上定盤12はシリンダ装置14によって、被加工物である半導体ウェーハ20を所定の圧力で下定盤11に押し付けることができるようになっている。また、キャリア13は円板状に構成され、その外周には歯16が形成され、この歯16は、中央に存する平歯車17と、下定盤11の外側に存する内歯歯車18に啮合している。平歯車17および内歯歯車18のいずれ

か一方はキャリア駆動装置(図示せず)に連結され、このキャリア駆動装置によってキャリア13が回転駆動されるようになっている。そして、この両面加工装置10においては、下定盤11、上定盤12およびキャリア13を回転駆動させて、半導体ウェーハ20を公転させつつ自転させることにより、半導体ウェーハ20の両面を一度機に面加工するようになっている。

【0006】ところが、キャリア13に対して比較的大きな半導体ウェーハ20(図10(a))を面加工すると、半導体ウェーハ20の中央部分が下定盤11および上定盤12に摺接する時間の方が、周辺部分が下定盤11および上定盤12に摺接する時間よりも長いため、図11(a)の断面図(図9のX-X線に沿った断面図)に示すように、下定盤11の半径方向の中間部分がその内周部分および外周部分に比べて大きく摩耗してしまう。一方、図10(b)に示すようにキャリア13に対して比較的小さな半導体ウェーハ20を該キャリア13の外周部に配して面加工すると、逆に、図11(b)の断面図(図9のX-X線に沿った箇所の断面図)に示すように、下定盤11の内周部分および外周部分が下定盤11の中間部分に比べて大きく摩耗してしまう。なお、ここでは下定盤11だけを示しているが、上定盤12も同様に摩耗する。また、両面加工装置ではなく、片面加工装置の場合には、下側の定盤だけに、このような問題が生じる。以上のように、下定盤11の表面が平坦でなくなると、被加工物である半導体ウェーハ20の平坦度が劣化する。したがって、定期的に定盤をドレスする必要があるが、そのドレスの間、面加工装置を休ませておく必要があり、稼働率の面で問題があった。

【0007】本発明は、かかる問題点を鑑みなされたもので、薄板の高平坦化に好適な面加工装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の面加工装置は、薄板を定盤に押し付けて、該薄板に研削や研磨などの面加工を施す面加工装置において、前記定盤の半径方向位置に応じて該定盤の硬度を変えて、該定盤の表面をほぼ平坦に維持させるようにしたことを特徴とするものである。この場合、半径方向外方にゆくに従って、徐々に硬度を変えても良いし、半径方向外方にゆくに従って、段階的に硬度を変えても良い。この面加工装置によれば、定盤の摩耗が均一化され、薄板が常時に定盤に均一圧力で押圧されることになり、薄板の被加工面を高平坦度とすることができる。

【0009】請求項2記載の面加工装置は、薄板を定盤に押し付けて、該薄板に研削や研磨などの面加工を施す面加工装置において、前記定盤の摩耗状態に応じて作動して、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させる平坦化手段を有していることを特徴とするものである。この面加工装置によれば、定盤が局部的に摩耗してしまった場合

でも、平坦化手段の作動によって、定盤の表面をほぼ平坦に回復させることができる。その結果、薄板を定盤に常時に均一圧力で押圧することができ、薄板の被加工面を高平坦度とすることができる。

【0010】請求項3記載の面加工装置は、請求項2記載の面加工装置において、前記定盤は複数の分割ブロックによって構成され、この複数の分割ブロックのうち少なくとも1つは上下方向に移動可能な可動ブロックとなっており、前記平坦化手段は、この可動ブロックを移動させることによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とするものである。この面加工装置によれば、定盤が局部的に摩耗してしまった場合でも、可動ブロックの移動によって、定盤の表面をほぼ平坦に回復させることができる。その結果、薄板を定盤に常時に均一圧力で押圧することができ、薄板の被加工面を高平坦度とすることができる。

【0011】請求項4記載の面加工装置は、請求項2記載の面加工装置において、前記定盤の表面板は膨縮自在に構成され、この表面板の背後には流体溜が設けられており、前記平坦化手段は、この流体溜に対して圧力流体を給排して、前記表面板を膨縮させることによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とするものである。この面加工装置によれば、定盤が局部的に摩耗してしまった場合でも、圧力流体の給排による表面板の膨縮によって、定盤の表面をほぼ平坦に回復させることができる。その結果、薄板を定盤に常時に均一圧力で押圧することができ、薄板の被加工面を高平坦度とすることができる。

【0012】請求項5記載の面加工装置は、請求項2記載の面加工装置において、前記定盤の表面板は熱膨張係数の異なる複数の金属を重ねて構成されており、前記平坦化手段は、前記定盤の温度コントロールによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とするものである。この面加工装置によれば、定盤が局部的に摩耗してしまった場合でも、定盤の温度コントロールによる表面板の膨縮によって、定盤の表面をほぼ平坦に回復させることができる。その結果、薄板を定盤に常時に均一圧力で押圧することができ、薄板の被加工面を高平坦度とすることができる。

【0013】請求項6記載の面加工装置は、請求項2記載の面加工装置において、前記定盤の表面板は膨縮自在に構成され、前記平坦化手段は、前記表面板を圧電体により膨縮させることによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とするものである。この面加工装置によれば、定盤が局部的に摩耗してしまった場合でも、圧電体の動作による表面板の膨縮によって、定盤の表面をほぼ平坦に回復させることができる。その結果、薄板を定盤に常時に均一圧力で押圧することができ、薄板の被加工面を高平坦度とすることができる。

【0014】請求項7記載の面加工装置は、請求項2記載の面加工装置において、前記定盤の表面板は膨縮自在に構成され、前記平坦化手段は、前記表面板を電磁石により膨縮させることによって、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させるように構成されていることを特徴とするものである。この面加工装置によれば、定盤が局部的に摩耗してしまった場合でも、電磁石による表面板の膨縮によって、定盤の表面をほぼ平坦に回復させることができる。その結果、薄板を定盤に常時に均一圧力で押圧することができ、薄板の被加工面を高平坦度とすることができる。

【0015】請求項8記載の面加工装置は、薄板を上定盤と下定盤との間で挟み込んで、該薄板の両面に研削や研磨などの面加工を施す面加工装置において、前記上定盤および前記下定盤のいずれか一方の表面が他方の表面の摩耗状態に応じて変形して、前記上定盤および前記下定盤の表面同士が相補的形状となるように構成されているものである。この面加工装置によれば、上定盤および下定盤のいずれか一方の表面が他方の表面の摩耗状態に応じて変形して、上定盤および下定盤の表面同士が相補的形状となるように構成されているので、薄板を定盤に常時に均一圧力で押圧することができ、薄板の両面を平行に面加工することができる。この場合、薄板に弾性がある場合には、薄板の被加工面を高平坦度とすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】図1(a)には第1実施形態の面加工装置の主要部の半径方向に沿った断面図(図9のX-X線に沿った断面図と同様のもの)が示されている。同図において符号1は定盤を示しており、この定盤1は内周部分1aが硬度の小さいつまり柔らかい材質で構成され、中間部分1bが硬い材質で、外周部分1cが柔らかい材質で構成されている。なお、同図(a)では段階的に硬度が変化しているものを示しているが、同図

(b)に示すように半径方向位置に応じて連続的に硬度を変化させるようにしても良い。なお、ここでは、定盤1の中間部分1bが内周部分1aおよび外周部分1cに比べて、より摩耗される場合を想定しているが、定盤1の内周部分1aおよび外周部分1cが中間部分1bに比べて、より摩耗される場合にも適用できる。その場合には、図2(a)に示すように内周部分1aおよび外周部分1cを硬い材質で、中間部分1bを比較的柔らかい材質で構成するようにすれば良い。また、同図(a)では段階的に硬度が変化しているものを示しているが、同図(b)に示すように半径方向位置に応じて連続的に硬度を変化させるようにしても良い。また、前記のように半径方向の位置により定盤1の硬度を変化させる場合、定盤1の表面板あるいは表層だけの硬度を変化させるようにしても良い。

【0017】図3には第2実施形態の面加工装置の主要

部が示されている。この面加工装置では、定盤1の表面板2が膨縮自在に構成されて、基板3に対するボルト4の締め付けによって表面板2が膨出するようになっている。ここでは、定盤1の中間部分が内周部分および外周部分に比べて、より摩耗される場合を想定しているが、内周部分および外周部分が中間部分に比べて、より多く摩耗される場合にも適用できる。その場合には、ボルト4の先端を表面板2の下側に適宜な手段にて結合させておき、ボルト4が基板3に対して緩まる方向にボルト4を回転させることによって、中央部分を下動させ、定盤1の表面をほぼ平坦に維持させるようにすれば良い。

【0018】図4には第3実施形態の面加工装置の主要部が示されている。この面加工装置では、定盤1の表面板2が膨縮自在に構成されて、基板3と表面板2との間の空間に供給される流体(液体あるいは気体)の圧力によって膨縮するようになっている。そのため、この面加工装置では、前記空間に流体を供給するための流体供給装置(図示せず)を備えている。ここでは、定盤1の中間部分が内周部分および外周部分に比べて、より摩耗される場合を想定しているが、内周部分および外周部分が中間部分に比べて、より多く摩耗される場合にも適用できる。その場合には、真空ポンプ等により、基板3と表面板2との間の空間に供給される流体の圧力を大気圧よりも低くし、中間部分をへこませるようにすれば良い。

【0019】図5には第3実施形態の変形例が示されている。この面加工装置では、定盤1の表面板2が、表面溝2aに区切られる多数の可動ブロック2bによって構成されている。各可動ブロック2bは上下動自在に構成されていて、各可動ブロック2bの下面に作用する流体(液体あるいは気体)の圧力によって上下動するようになっている。この変形例では、各可動ブロック2bの上下動作を個別に制御するため、各可動ブロック2bに対応して圧力調整器5が設けられている。この変形例によれば、各可動ブロック2bの下面に作用する流体の圧力を高めることにより、各可動ブロック2bが上昇し、逆に、流体の圧力を大気圧よりも低めることによって、各可動ブロック2bが下降する。

【0020】図6には第4実施形態の面加工装置の主要部が示されている。この面加工装置では、定盤1の表面板2が膨縮自在に構成されている。そして、基板3上に設置される電磁石6の作動によって、表面板2下に設置される永久磁石7に斥力を作用させ、定盤1の表面板2の中間部分を膨出させるようになっている。そのため、この面加工装置では、前記電磁石6に給電を行なう給電装置(図示せず)を備えている。ここでは、定盤1の中間部分が内周部分および外周部分に比べて、より摩耗される場合を想定しているが、内周部分および外周部分が中間部分に比べて、より多く摩耗される場合にも適用できる。その場合には、電磁石6の作動によって、永久磁石7に引力を作用させ、中間部分をへこませるようにす

れば良い。

【0021】図7には第5実施形態の面加工装置の主要部が示されている。この面加工装置では、定盤1の表面板2が膨縮自在に構成されている。そして、基板3と表面板2の間に設置される圧電体8の作用によって、定盤1の表面板2の中間部分を膨出させるようになっている。そのため、この面加工装置では、前記圧電体8に給電を行なう給電装置（図示せず）を備えている。ここでは、定盤1の中間部分が内周部分および外周部分に比べて、より摩耗される場合を想定しているが、内周部分および外周部分が中間部分に比べて、より多く摩耗される場合にも適用できる。その場合には、圧電体8の作動によって、中間部分をへこませるようにすれば良い。

【0022】図8(a)には第6実施形態の面加工装置の主要部が示されている。この面加工装置では、定盤1の表面板2とその下に位置する基板3が互いに熱膨張係数が異なる金属によって構成されている。この表面板2と基板3は重畳状態に構成されている。この基板3の下側にはヒータ9aが設置され、このヒータ9aには図示しない給電装置によって給電がされるようになっている。また、ヒータ9aの下側には冷却水管9bが設置され、この水管9bには図示しない冷却水供給装置によって冷却水が供給されるようになっている。なお、このようにして定盤1を構成する場合には、定盤1を円周方向によって複数個に分割しておくことが必要である。この面加工装置によれば、ヒータ9aによって定盤1を暖めた際に定盤1の中間部分が内周部分および外周部分に対して相対的にへこみ（同図(b)）、水管9bによって定盤1を冷却した際に定盤1の中間部分が内周部分および外周部分に対して相対的荷膨縮する（同図(c)）。その結果、定盤1の中間部分が内周部分および外周部分に比べて、より摩耗される場合、逆に、内周部分および外周部分が中間部分に比べて、より多く摩耗される場合双方に利用できる。

【0023】以上、本発明者がなした実施形態について説明したが、本発明は、かかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

【0024】例えば、前記実施形態では、下側の定盤1を説明したが、両面加工機の場合には、上側の定盤も同様に構成することが必要である。

【0025】また、前記実施形態では、「面加工装置」として研削装置と研磨装置を同時に説明してきたが、研削装置では定盤1の表面に研削液を排出させるための溝が格子状に形成されているので、表面板2を膨出させた場合、その溝で区切られた部分の角部によって、被加工物に傷がついてしまうおそれがあるので、その場合には、比較的硬いダミーの被加工物を研削することによっ

て、その角部を落とすようにすることが必要となる。

【0026】さらに、前記実施形態では、第2実施形態～第6実施形態において、定盤を平坦化させる手段について説明してきたが、薄板を上定盤と下定盤との間で挟み込んで、該薄板の両面に研削や研磨などの面加工を施す面加工装置において、前記上定盤および前記下定盤のいずれか一方の表面が他方の表面の摩耗状態に応じて変形して、前記上定盤および前記下定盤の表面同士が相補的の形状となるように構成されていても良い。この面加工装置によれば、上定盤および下定盤のいずれか一方の表面が他方の表面の摩耗状態に応じて変形して、上定盤および下定盤の表面同士が相補的の形状となるように構成されているので、薄板の押付け力は均一となり、薄板の両面を平行に加工することができる。この場合、薄板に弾性がある場合には、薄板の被加工面が高平坦度となる。

【発明の効果】本発明によれば、薄板を定盤に押し付けて、該薄板に研削や研磨などの面加工を施す面加工装置において、前記定盤の半径方向位置に応じて該定盤の硬度を変えたり、前記定盤の摩耗状態に応じて作動して、前記定盤の表面をほぼ平坦に維持させる平坦化手段を有しているの、薄板の高平坦化に好適なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態およびその変形例の概念図である。

【図2】第1実施形態およびその変形例の概念図である。

【図3】第2実施形態の概念図である。

【図4】第3実施形態の概念図である。

【図5】第3実施形態の変形例の概念図である。

【図6】第4実施形態の概念図である。

【図7】第5実施形態の概念図である。

【図8】第6実施形態の概念図である。

【図9】面加工装置の主要部を示す図である。

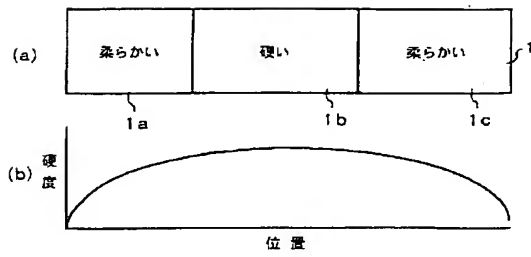
【図10】半導体ウェーハを保持したキャリアの平面図である。

【図11】従来の問題点を説明するための図である。

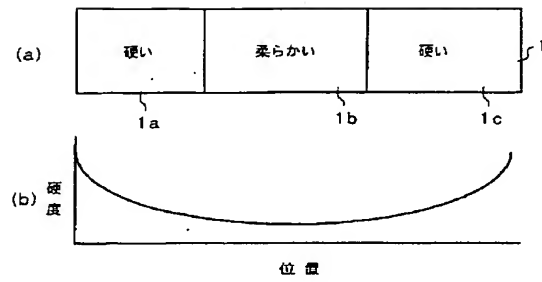
【符号の説明】

- 1 定盤
- 2 表面板
- 3 基板
- 4 ボルト
- 5 圧力調整器
- 6 電磁石
- 7 永久磁石
- 8 圧電体
- 9a ヒータ
- 9b 水管

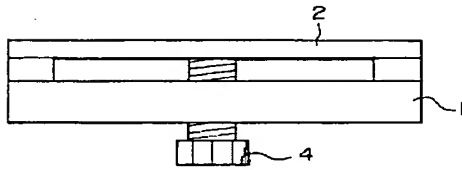
【図1】



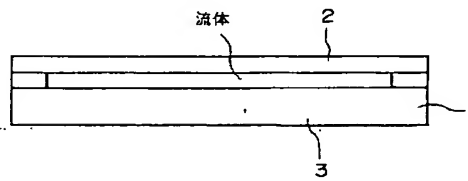
【図2】



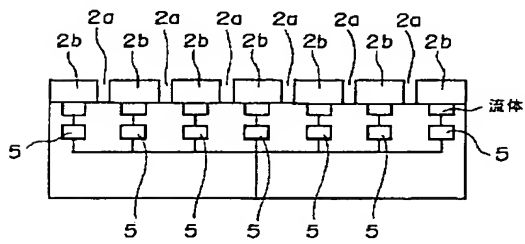
【図3】



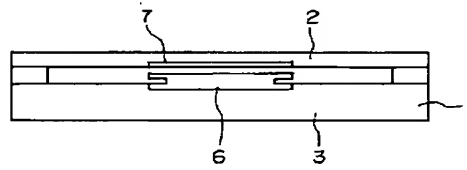
【図4】



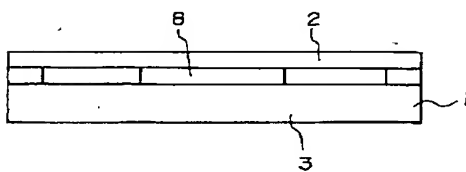
【図5】



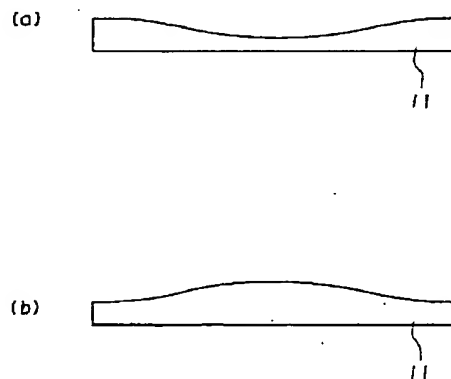
【図6】



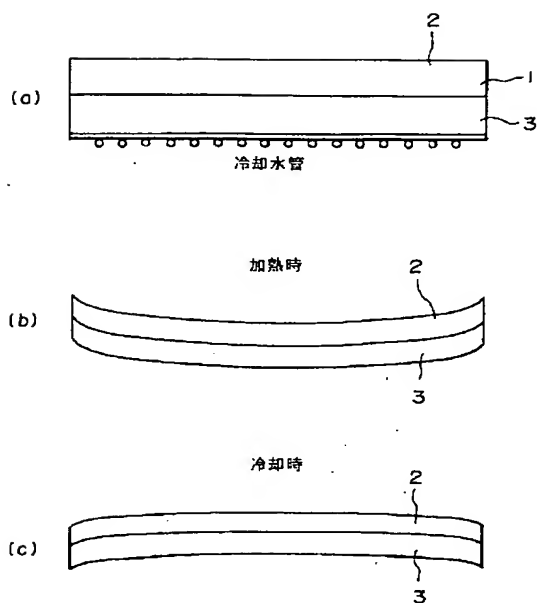
【図7】



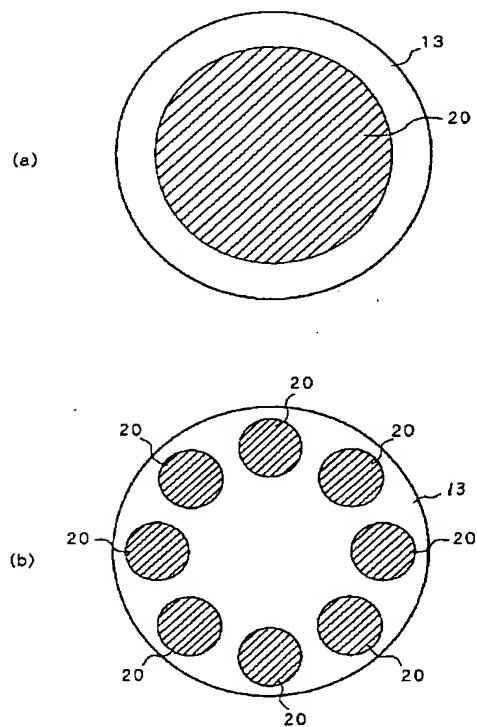
【図11】



【図8】



【図10】



【図9】

